

CONVENTIONS
SCIENCES DE LA VIE
ENTOMOLOGIE

N° 2

1989

Etudes de biologie et mise au point
de méthodes de lutte intégrée contre
les ravageurs des cultures

Etude de *Thrips palmi* Karny

2ème Année

* Luc-Olivier BRUN
* Claude MARCILLAUD
* * Laurent COLLET
* * Catherine BOUCARON
* * * Rémy AMICE

* ORSTOM / NOUMEA: UR MAA - 3 H
* * DIDER / SRFD: CENTRE DE RECHERCHE ET
D'EXPERIMENTATION AGRONOMIQUES DE NESSADIOU (CREA)
* * * DIDER / SVPA: SERVICE PROTECTION DES VEGETAUX

Avenant n° 2 à la convention particulière n°1
TERRITOIRE / ORSTOM du 24 octobre 1986



INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
CENTRE DE NOUMEA

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I BIOLOGIE DE T.PALMI:

- 1) Parthénogénèse et potentiel de reproduction
- 2) Influence de la température
 - (a) Sur le développement des principaux stades de T.palmi
 - (b) Sur la longévité et sur la fécondité

II RELATIONS PLANTE-RAVAGEUR:

- 1) Influence de la plante hôte
- 2) Localisation de la population sur le plant
- 3) Incidence de T.palmi sur la récolte

III PIEGEAGE ET METHODES DE CONTROLE:

- 1) Méthode de piégeage
- 2) Effets des produits du sol sur les jeunes plants
- 3) Effets des traitements insecticides
- 4) Méthodes physiques de controle

IV SIMULATION DES DIFFERENTES METHODES DE CONTROLE:

V AVENIR DES RECHERCHES SUR T.PALMI:

CONCLUSION

INTRODUCTION

Au cours de la première année de recherches, les études ont essentiellement porté sur:

- 1) La détermination des localisations préférentielles des larves et des adultes sur les plants,
- 2) L'étude de durée de vie des différents stades ,
- 3) L'inventaire des principales plantes hôtes de T.palmi,
- 4) L'étude comparée des principaux insecticides.

Ces travaux ont permis de recueillir des données de bases qui expliquent les nombreuses difficultés que rencontrent les maraîchers pour combattre ce ravageur.

La deuxième et la troisième année de recherches seront essentiellement consacrées à des études de dynamique des populations de T.palmi dans les conditions de terrain.

Ces études auront pour but de tester les possibilités actuelles de modifier, au profit du bon développement des productions maraîchères, la dynamique des populations de T.palmi.

Etant donné les difficultés rencontrées lors de la mise en place des essais conduits directement chez un maraîcher, il est convenu, d'un commun accord (Cf. lettre 2867 du 4 Août 1988), que le présent rapport serait une synthèse des principaux travaux réalisés au Japon ces dix dernières années. Les conclusions de ces recherches permettront en effet de mieux cerner les problèmes posés par ce ravageur en Nouvelle Calédonie.

Les travaux se rapportant plus spécifiquement à la deuxième année de recherches et portant sur la protection des jeunes plants, du semi à la plantation, seront repris au cours de la troisième année.

MOTS-CLES : INSECTE NUISIBLE; CULTURE MARAICHERE; BIOLOGIE; RELATION HOTE-PARASITE; METHODE DE LUTTE; INSECTICIDE

I BIOLOGIE DE THRIPS PALMI:

1) PARTHENOGENE ET POTENTIEL DE REPRODUCTION :

Comme de nombreuses autres espèces de Thrips, T.palmi peut se reproduire par parthénogenèse; cependant ce mode de reproduction n'aboutit qu'à la production d'individus mâles (Yoshihara et Kawai, 1982).

Dans une population stable et en équilibre, les femelles représentent environ 80% des individus, mais cette proportion peut varier de façon importante, notamment en fonction de la densité des populations, (Kawai, 1987). Ainsi, au cours d'une série d'expérimentations, la proportion de femelles a été étudiée sur des populations que l'on maintenait artificiellement, grâce à des traitements insecticides, à des niveaux différents.

Ces expérimentations, pratiquées en serres, ont été conduites sur des populations de 0,5 à 0,02 adultes par feuille. Dans ce milieu relativement clos, l'introduction artificielle d'une population en équilibre (80% de femelles) se traduit par une chute rapide du nombre relatif de femelles, cette diminution étant d'autant plus rapide que la densité d'adultes par feuille est basse. Ainsi quand le nombre d'adultes par feuille est supérieur à 0,2, la proportion de femelles demeure relativement constante, alors qu'elle ne représente plus que 20 à 30% du total quand le nombre d'adultes par feuille est inférieur à 0,05 individus, (Fig.1).

Afin d'étudier l'influence de la fécondation sur la dynamique de la population, deux critères ont été retenus: la durée du cycle et le nombre moyen d'oeufs pondus.

A 30°C, la durée moyenne du cycle a été d'environ 15 jours, que les femelles aient été fécondées ou pas (Yoshihiro et Kawai, 1982). De même, à une même température le nombre moyen d'oeufs pondus est semblable. Il ne semble donc y avoir aucune influence de la fécondation sur le potentiel de reproduction de T. palmi.

Le point le plus important soulevé par les travaux précédents est la mise en évidence, dans une population de faible densité, d'une proportion croissante de femelles non fécondées, ce qui se traduit par une augmentation du nombre de mâles. Dans une telle situation la population de T.palmi demeurera stable tant que le nombre d'adultes par feuille sera inférieur à 0,1-0,2; au delà, nous assistons à une croissance de type exponentielle.

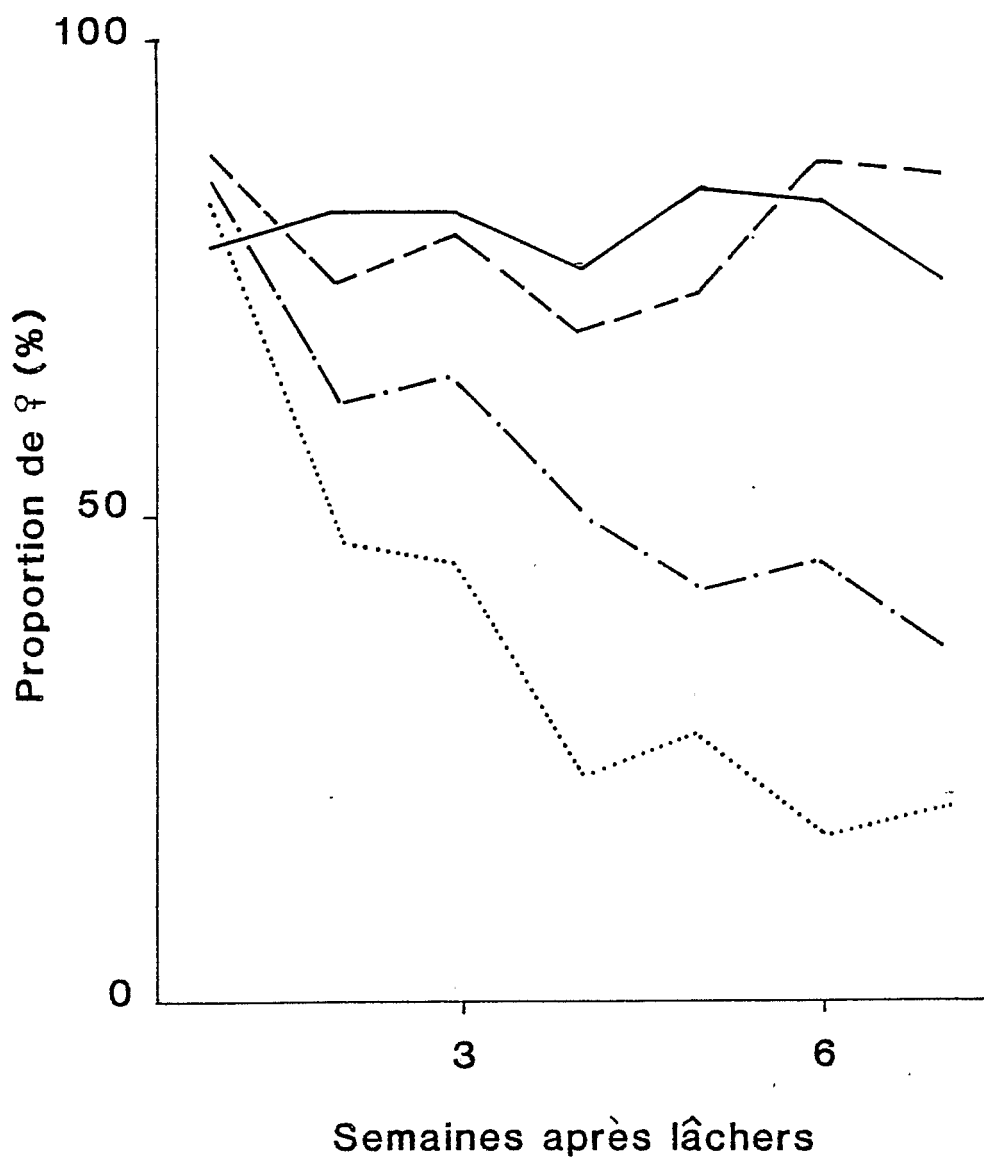


FIG.1 Fluctuation de la proportion de femelles de T.palmi sur concombres cultivés en serres plastique. La densité recherchée pour chaque lot est respectivement de: 0,5 (—); 0,2 (---); 0,1 (— · —); 0,05 (.....) adultes par feuille, (Kawai, 1986).

2) INFLUENCE DE LA TEMPERATURE :

a) Influence de la température sur la durée du développement:

Cette étude a été menée en laboratoire, à partir d'individus alimentés sur feuille de concombre. Les températures retenues ont été de : 15, 20, 25 et 30°C, (Kawai, 1985).

En deçà de 15°C, la durée du cycle est notablement allongée; en effet alors qu'à 20°C la durée des différents stades est de 10,4; 7,8; 6,6 jours, respectivement pour les oeufs, larves et prépuces et pupes, ces mêmes périodes passent à 18,3; 21,7 et 13,7 jours si la température moyenne descend à environ 15°C.

Aux températures qui prévalent en Nouvelle Calédonie, pendant les périodes propices aux cultures maraîchère (25-30°C) nous notons que la durée totale de développement est très courte (13 à 16 jours), et qu'elle varie peu entre ces deux températures.

De même nous constatons, entre 20 et 30°C, que c'est la période d'incubation des oeufs qui est la plus longue, suivie de la période larvaire. Les phases les plus courtes sont les phases prépuce et pupale.

b) Influence de la température sur la longévité et la fécondité:

La température semble avoir peu d'influence sur la survie des larves de premier stade et sur la probabilité de survie des pré-nymphes, des nymphes et des adultes.

Les variations moyennes de survie enregistrées dans des conditions de températures allant de 15 à 30°C, respectivement à la prénymphose, nymphose et à l'émergence des adultes, sont de 92 à 98%, 65 à 74% et 62 à 68%, (Fig. 2).

La longévité des mâles et des femelles de T.palmi est du même ordre; elle est très influencée par la température. La durée de vie à 15°C est trois fois plus importante (35 à 36 jours) qu'à 30°C (10 à 11 jours). Par contre la fécondité est minimum à 15°C, avec environ 32 oeufs pondus par femelle sur feuille de concombre, et maximum à 25°C, avec une moyenne de 60 oeufs. Au delà de 25°C la fécondité diminue de nouveau pour n'être plus que de 35 oeufs à 30°C, (Kawai, 1985).

A la température de 25°C, moyenne courante en Nouvelle Calédonie, chaque femelle pond en moyenne 3,8 oeufs par jour sur culture de concombre ce qui assure un renouvellement très rapide des populations larvaires, nymphales ou adultes.

La croissance de la population a également fait l'objet de travaux de recherches, tant au laboratoire que sur le terrain. Ces études ont montré que la dynamique de la population était semblable dans les deux cas, ce qui indique l'absence d'auxiliaires biologiques efficaces.

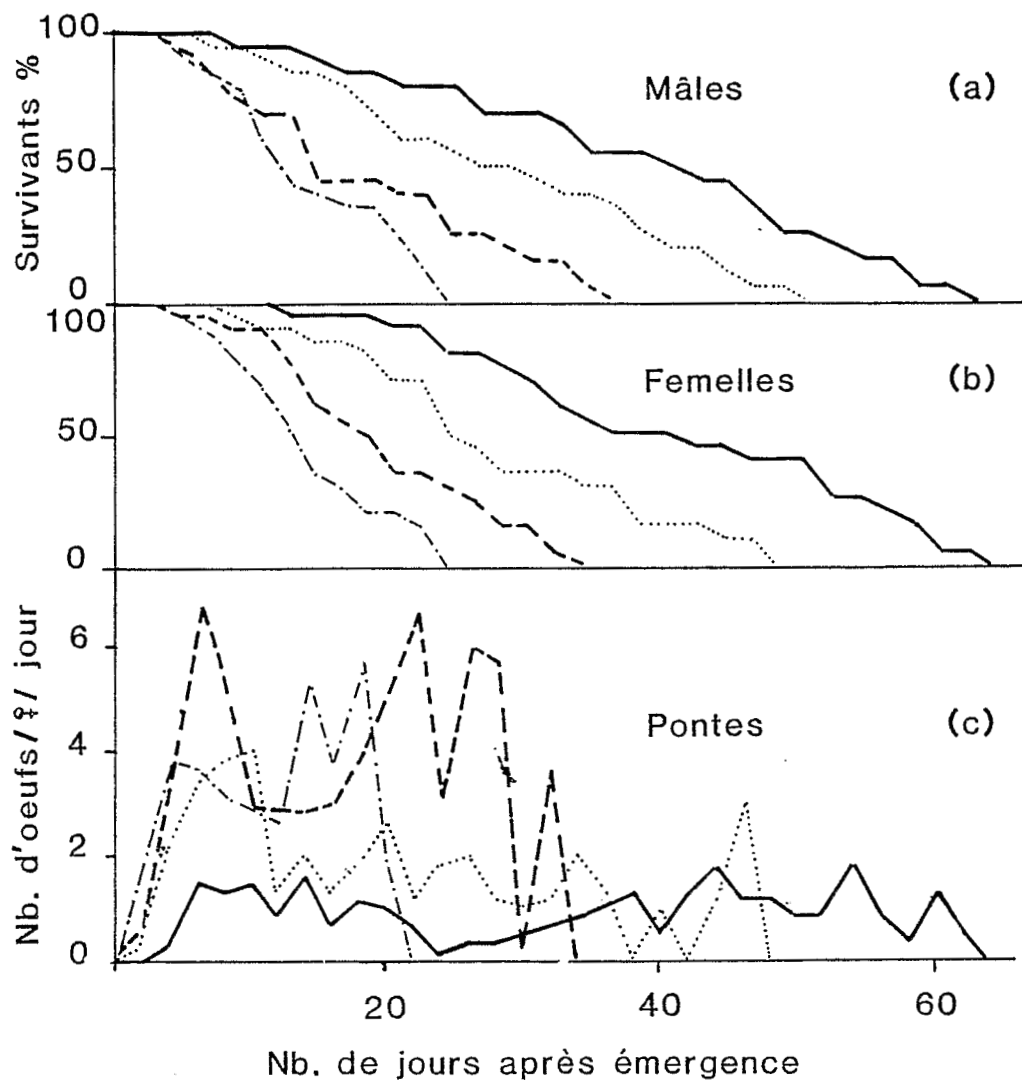


FIG. 2 Taux de survie des adultes (a et b) et nombre d'oeufs pondus chaque jour à 15° C:—, 20° C:....., 25° C:-----, 30° C:—·—·—(c). (Kawai, 1985).

II RELATIONS PLANTE-RAVAGEUR:

1) INFLUENCE DE LA PLANTE HOTE:

La durée des différents stades de développement de T.palmi varie peu en fonction des principales plantes-hôte (Melon, poivron, Aubergine, Haricot). De même ces plantes assurent une survie égale des adultes. Si la durée de développement est du même ordre sur concombre, c'est cependant cette culture qui assure la meilleure survie (4 à 5 semaines), (Fig. 3).

A 25°C, la durée du stade larvaire est d'environ 5 jours et le développement nymphal d'environ 9 jours.

La plante hôte a par contre une influence beaucoup plus grande sur la fécondité des femelles, donc sur le taux de reproduction journalier. C'est également sur concombre que les meilleurs taux de pontes sont observés, avec en moyenne 59,6 oeufs par femelle. Ensuite le melon et l'aubergine assurent également une bonne possibilité de ponte , avec respectivement 32,5 et 25,1 oeufs par femelle. Ceci correspond à des moyennes de 2,4 et 1,6 oeufs par jour, (Fig. 3).

D'autres cultures, telles le haricot et le poivron assurent seulement un faible taux de ponte, avec 9,8 et 9 oeufs par femelle.

Enfin certaines cultures contribuent à assurer la survie de T.palmi, leur fournissant une possibilité d'alimentation, sans permettre la ponte: c'est le cas du fraisier et de la tomate. Sur ces plantes qui peuvent éventuellement servir de relais entre deux cultures favorables, la longévité moyenne des femelles est de l'ordre de 5 jours, soit environ trois fois plus courtes que celles observées sur concombre et aubergine.

A 25°C, le taux de reproduction est de 55,7 sur concombre, et il tombe à 27,9 quand T. palmi s'alimente sur melon et à 21,3 sur aubergine. A 30°C, ces taux de reproduction augmentent d'environ 40%, ce qui explique le développement exponentiel des populations dès la fin de la saison fraîche.

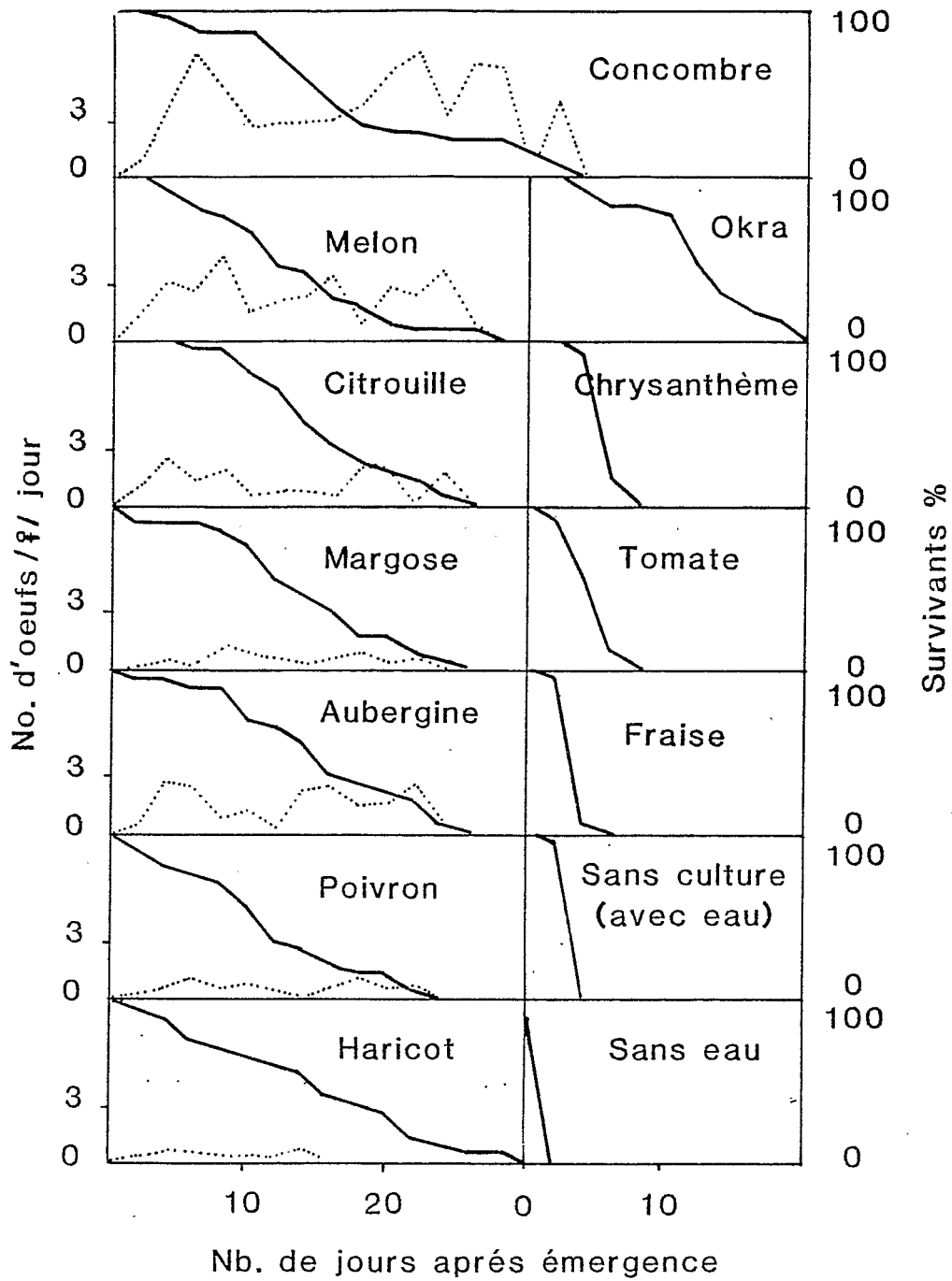


FIG. 3 Taux de survie de *T.palmi* (—) et nombre d'oeufs pondus / jour et par femelle (.....), selon leur alimentation (Kawai, 1986).

2) LOCALISATION DE LA POPULATION SUR LE PLANT:

Sur concombre, au fur et à mesure du développement des plants, on assiste à un déplacement de la population vers les parties terminales en croissance. Au cours des trois premières semaines, on note une répartition relativement semblable des populations larvaires et imaginale. Ensuite on observe une migration régulière des adultes vers les jeunes feuilles sur lesquelles ont lieu la majorité des pontes, (Kawai, 1984), (Fig.4).

Sur aubergine, on constate également une localisation plus terminale des populations d'adultes qui se concentrent sur les feuilles en croissance. Sur ces jeunes feuilles, les adultes sont répartis d'une façon égale sur les deux faces; la majorité d'entre eux migrent ensuite à la face inférieure où leur nombre décroît rapidement, laissant place aux larves qui émergent du parenchyme foliaire, (Kawai, 1986), (Fig.5).

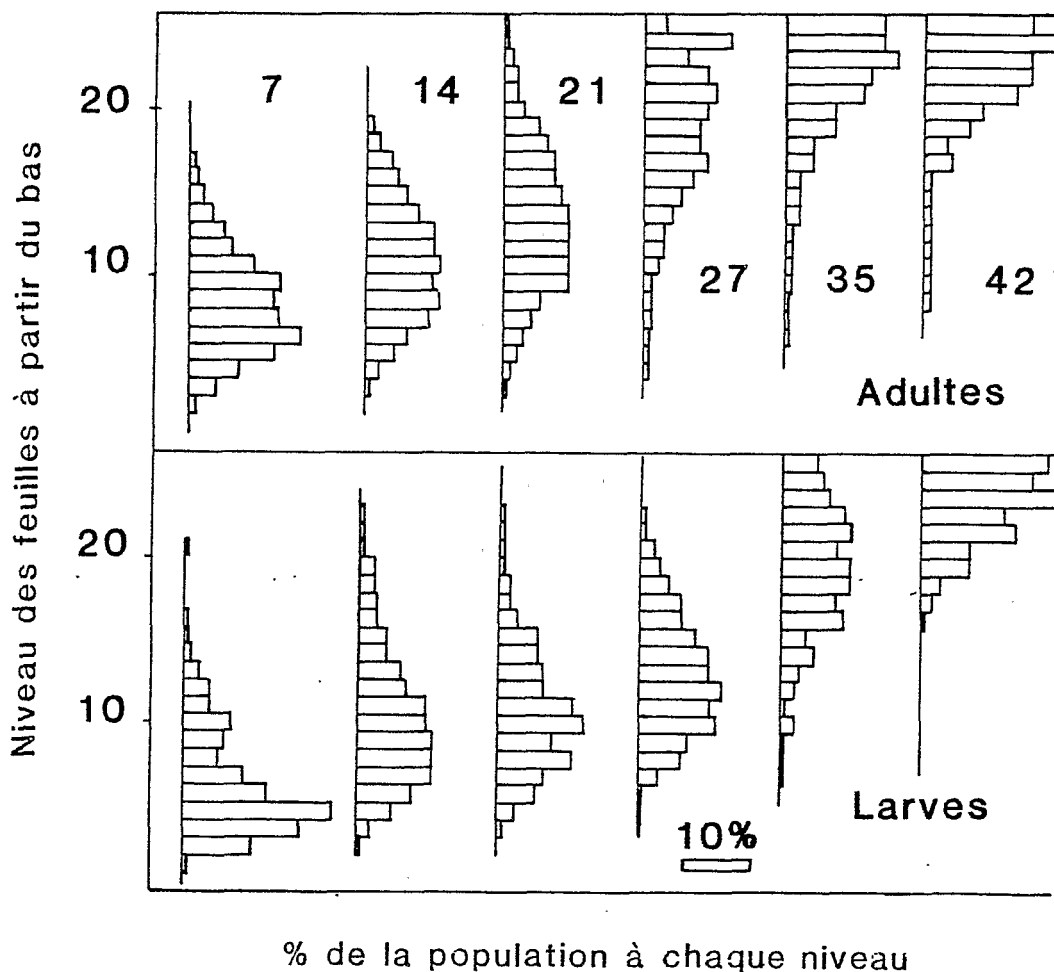


FIG. 4 Micro-distribution de *T. palmi* sur concombre en plein champ en fonction de la position des feuilles. (Kawai, 1984).

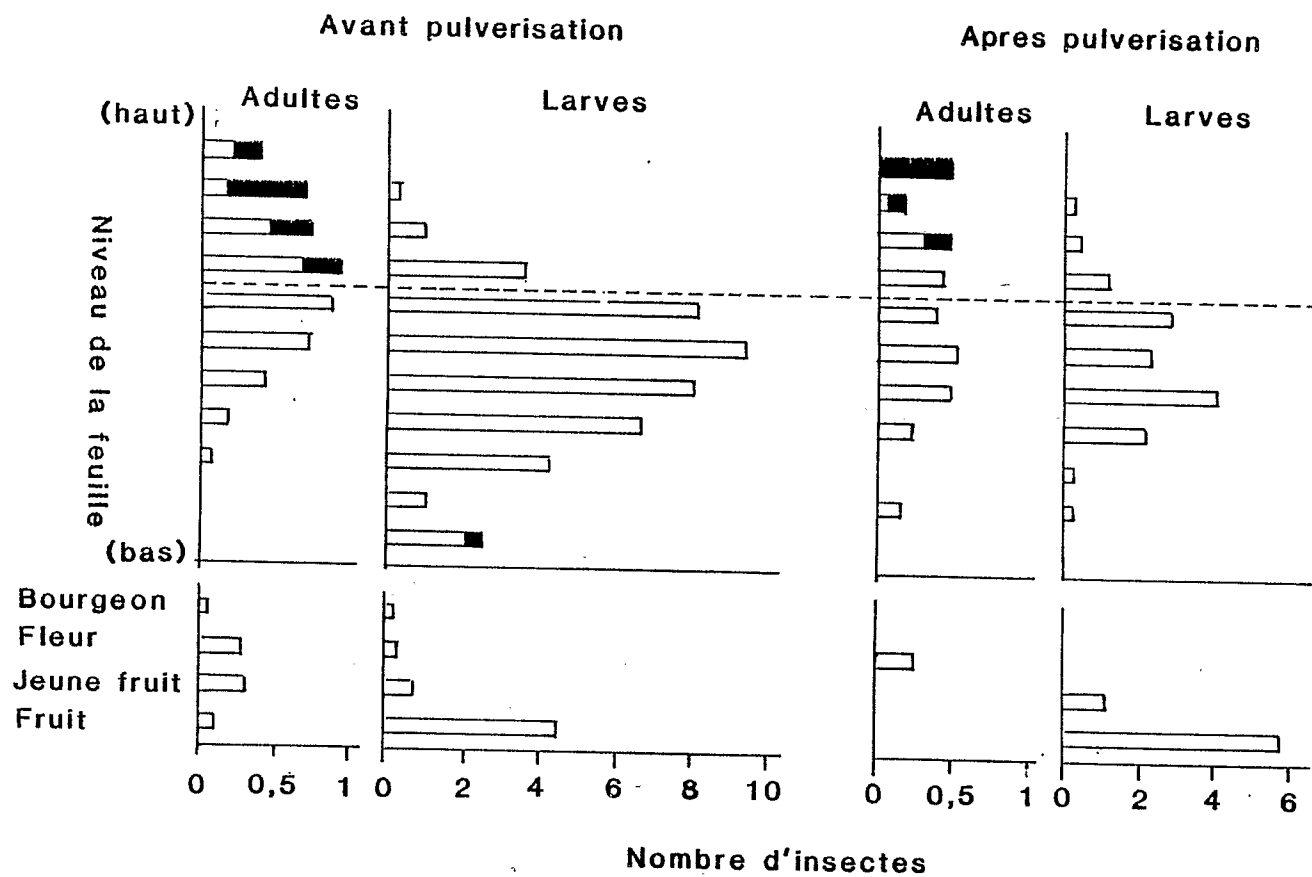


FIG. 5 Micro-distribution de *T. palmi* sur aubergines cultivées sous serre. En pointillé le niveau correspondant aux plus hautes feuilles, totalement développées, (Kitamura and Kawai, 1987).

3) INCIDENCE DE T. PALMI SUR LA RECOLTE:

Plusieurs études, essentiellement menées en serre, ont porté sur l'incidence de T.palmi sur la qualité des produits provenant de cultures attaquées, ainsi que sur les pertes quantitatives occasionnées par ce ravageur.

Les travaux de Kawai (1987) sur ce sujet peuvent se résumer sur la figure 6, ci-après.

Sur cultures d'aubergine et de poivron, du point de vue quantitatif, nous n'observons que très peu de variation pour des taux d'infestations qui varient de 1 à 20 adultes par feuille.

Par contre ces deux productions sont très sensibles au plan qualitatif: l'aspect extérieur des fruits est très rapidement affecté, dès que le nombre d'adultes atteint 0,5 à 1 individu par feuille.

A l'opposé, le concombre supporte une faible population, sans incidence importante sur les rendements ou sur la qualité des fruits. Ce n'est que pour des densités de l'ordre de 5 à 20 adultes par feuille que les conséquences sont notables

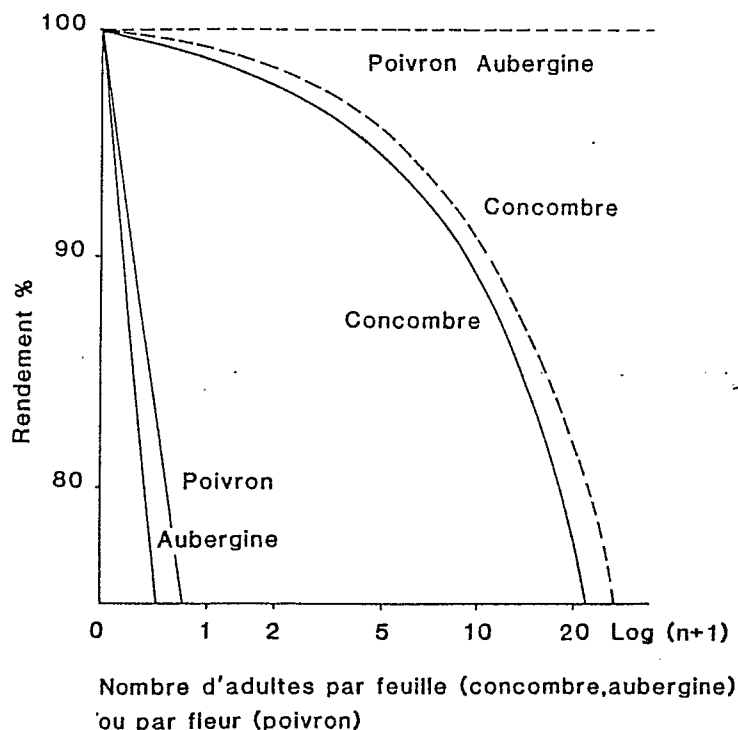


FIG. 6 Représentation schématique entre le nombre d'adultes de palmi et le rendement:
 ———, proportion de fruits non atteints.
 - - - - -, rendement, (Kawai, 1986).

III PIEGEAGE ET METHODES DE CONTROLE:

1) METHODE DE PIEGEAGE ET VOL DE T.PALMI

l'utilisation de plaques colorées engluées a permis de constater que c' est vers le blanc que se dirigent préférentiellement les adultes de cette espèce.

Le nombre d'adultes capturés sur plaques blanches étant fixé à 100, ceux sur couleur jaune ou verte sont respectivement de 20 et 18. Le rouge et le noir ne permettent pas de capturer plus de 1 à 2 insectes par jour, (Yamamoto et al., 1981), (Fig. 7).

Les vols de T. palmi se produisent essentiellement au cours de la journée. Plus de 86% des insectes capturés se trouvent à une hauteur inférieur à 1m, ce qui montre que ces vols interviennent à peu près au niveau de la culture. Aucun T.palmi n'a pu être récolté au dessus de 2m. de hauteur. Les migrations importantes sont donc probablement largement facilitées par le vent.

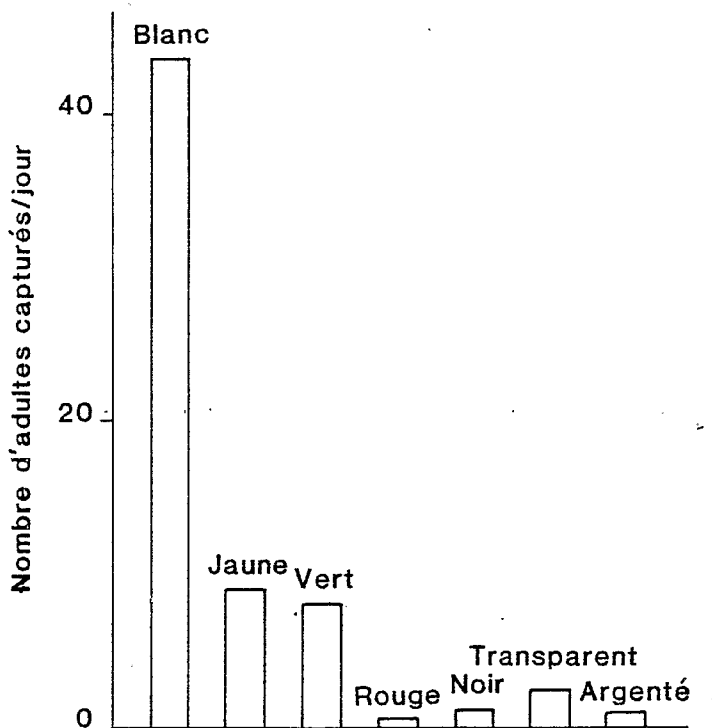


FIG. 7 Attraction comparée de différentes couleurs.
(Yamamoto, 1981).

2) EFFET DES PRODUITS DU SOL SUR LES JEUNES PLANTS:

L'étude des effets comparés de l'Oxamyl et du Carbosulfan a été menée sur jeunes plants d'aubergines, dans un environnement très infesté par T.palmi, (Nishino, 1985).

Les densités constatées au moment de l'application de granulés dans les pots étaient d'environ 2 à 4 adultes par feuille. Dans tous les cas, excepté pour le lot témoin, on note une absence totale des larves au cours de la semaine qui suit le traitement. Par la suite on constate une réapparition des larves au bout d'une vingtaine de jours pour l'Oxamyl (1g/plant) et le Carbosulfan (0,5g/plant). La protection obtenue par ces deux produits est prolongée d'une dizaine de jours si les quantités d'insecticides par pot sont doublées. Dans tous les cas on observe que la population larvaire se reconstitue rapidement après un délai d'un mois environ. Cependant cet accroissement est plus important dans le cas de l'Oxamyl que dans le cas du Carbosulfan, (Fig. 8).

Appliqués en pot au moment du semis, ou dans les jours qui suivent, les insecticides du sol devraient permettre de retarder notablement l'établissement des populations de T.palmi. Cependant quand le traitement est effectué alors que les plants sont déjà développés, la durée d'action des insecticides du sol diminue.

Par ailleurs, d'autres travaux ont montré une action intéressante du benfuracarb sur une période d'environ 3 semaines (Matsuzaki et al., 1986), (Fig. 9).

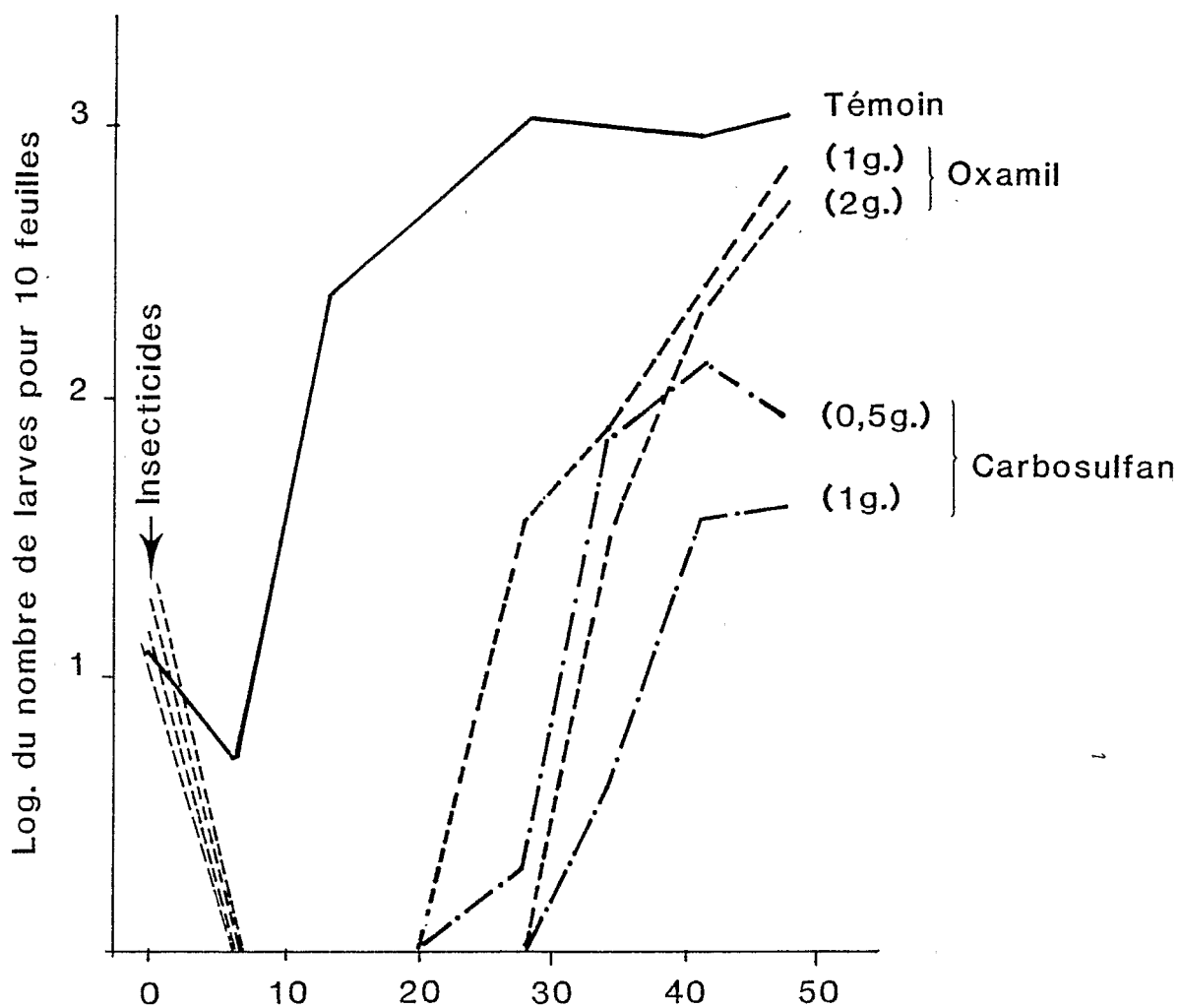


FIG. 8 Evolution des populations larvaires de T.palmi sur aubergines en pots, traités au semi δ . (Nishino, 1985).

3) EFFETS DES TRAITEMENTS INSECTICIDES;

De nombreux travaux ont porté sur l'efficacité des insecticides sur T.palmi. La majeure partie de ces observations ont été effectuées sur le terrain, sur cultures d'aubergines et de concombres.

Nishino et al. (1982) ont montré une très bonne efficacité du Prothiophos (0,025% m.a.) ainsi que du méthidathion (0,03% m.a.) et une action moyenne de l'Osbac (0,05% m.a.) et du Malathion (0,03% m.a.). Ces deux produits auraient notamment une moindre rémanence sur le terrain. Au laboratoire la mortalité immédiate sur les larves de stade I et II et sur les adultes est proche de 100%, pour le méthidathion, l'Osbac et le prothiophos. Par contre le Malathion montre une moins bonne efficacité, en particulier sur les adultes. Ces auteurs indiquent également une action de ces produits, appliqués sur la plante et sur le sol, sur l'émergence des adultes, (Fig. 10).

Sur des jeunes plants d'aubergine en pots, Matsuzaki et al. (1986) ont comparé 22 insecticides ou combinaisons d'insecticides. Nous notons une confirmation de la bonne action des insecticides mentionnés ci-dessus par Nishino et al, sur T.palmi, mais le sulprofos (0,05% m.a.), le pyracrophos (0,035% m.A.), le profenofos (0,05% m.a.) ont également donné d'excellents résultats. Ces insecticides possèdent une rémanence non négligeable qui rend leur action plus complète car ils peuvent atteindre, au moment de l'émergence, une partie de la population encore au stade oeuf lors du traitement insecticide.

Matsuzaki et al. (1986) ont confirmé sur le terrain l'importance des traitements précoces sur le contrôle ultérieur des populations et sur leur maintien à un niveau économiquement acceptable, (Fig. 9).

Divers mélanges d'insecticides ont également été testés sans toutefois donner des résultats très différents du meilleur des produits entrant dans chaque combinaison utilisée (Nagai et al. 1981).

La lutte chimique contre le stade nymphal de T. palmi a été envisagée par Ikeda et al (1984) qui ont comparé divers insecticides et diverses formulations (granulés, poudre ou émulsion concentrée). Les résultats observés ne semblent pas faire ressortir une action plus importante de l'une ou l'autre des formulations testées et les meilleurs produits assurent une réduction significative des adultes qui émergent des sols ainsi traités. Cependant cette réduction n'est pas suffisante pour que les auteurs recommandent ce moyen de lutte. Les produits les plus efficaces se sont révélés être les mêmes que ceux actifs au traitement des sols sur jeunes plants (carbosulfan et Oxamyl) ou en traitement foliaire (Tokuthion, sulprofos).

Adultes larves/feuille

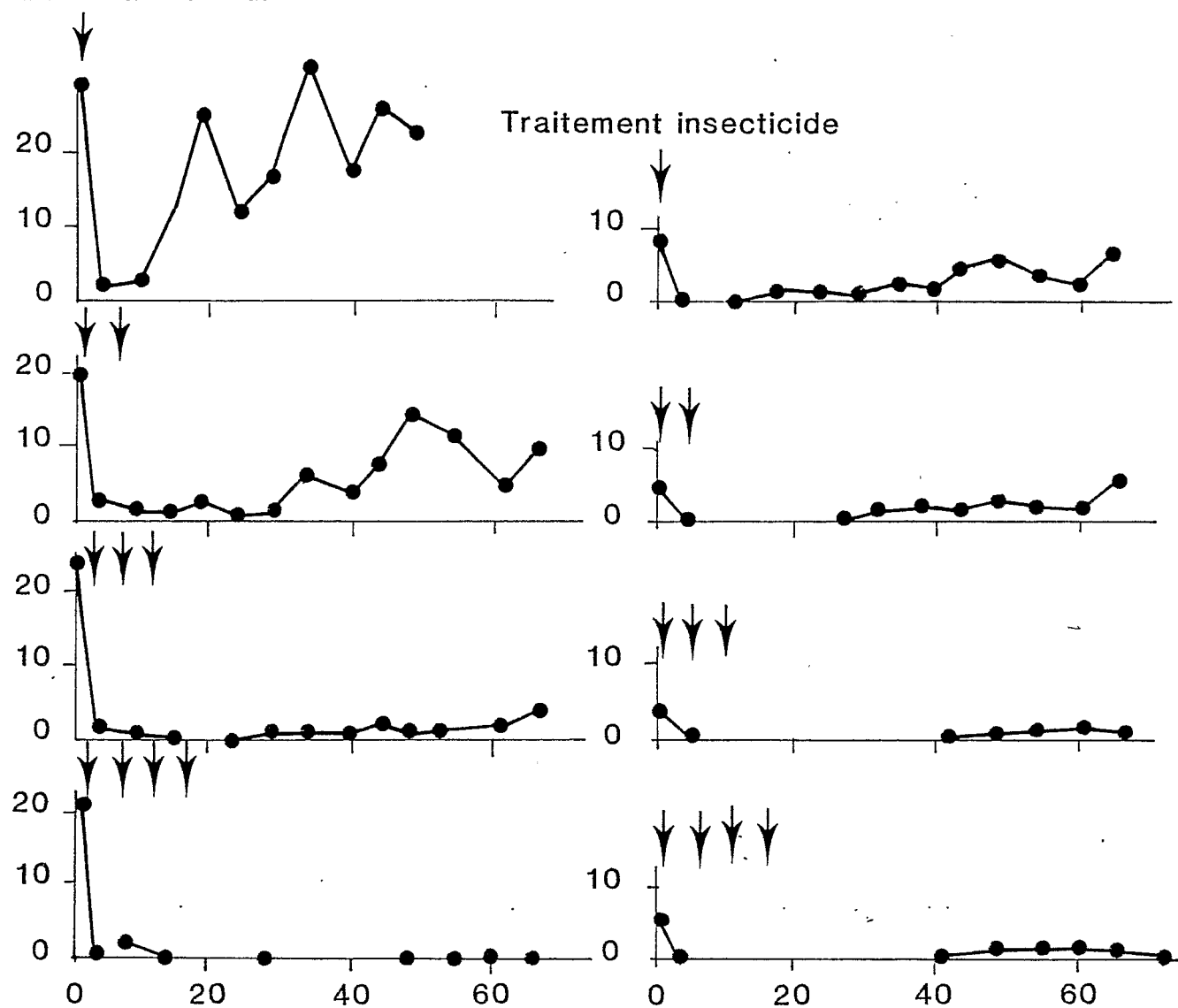


FIG. 9 Evolution d'une population de T.palmi en fonction de la densité initiale et du nombre de traitements insecticides. (Matsutaki et al., 1986).

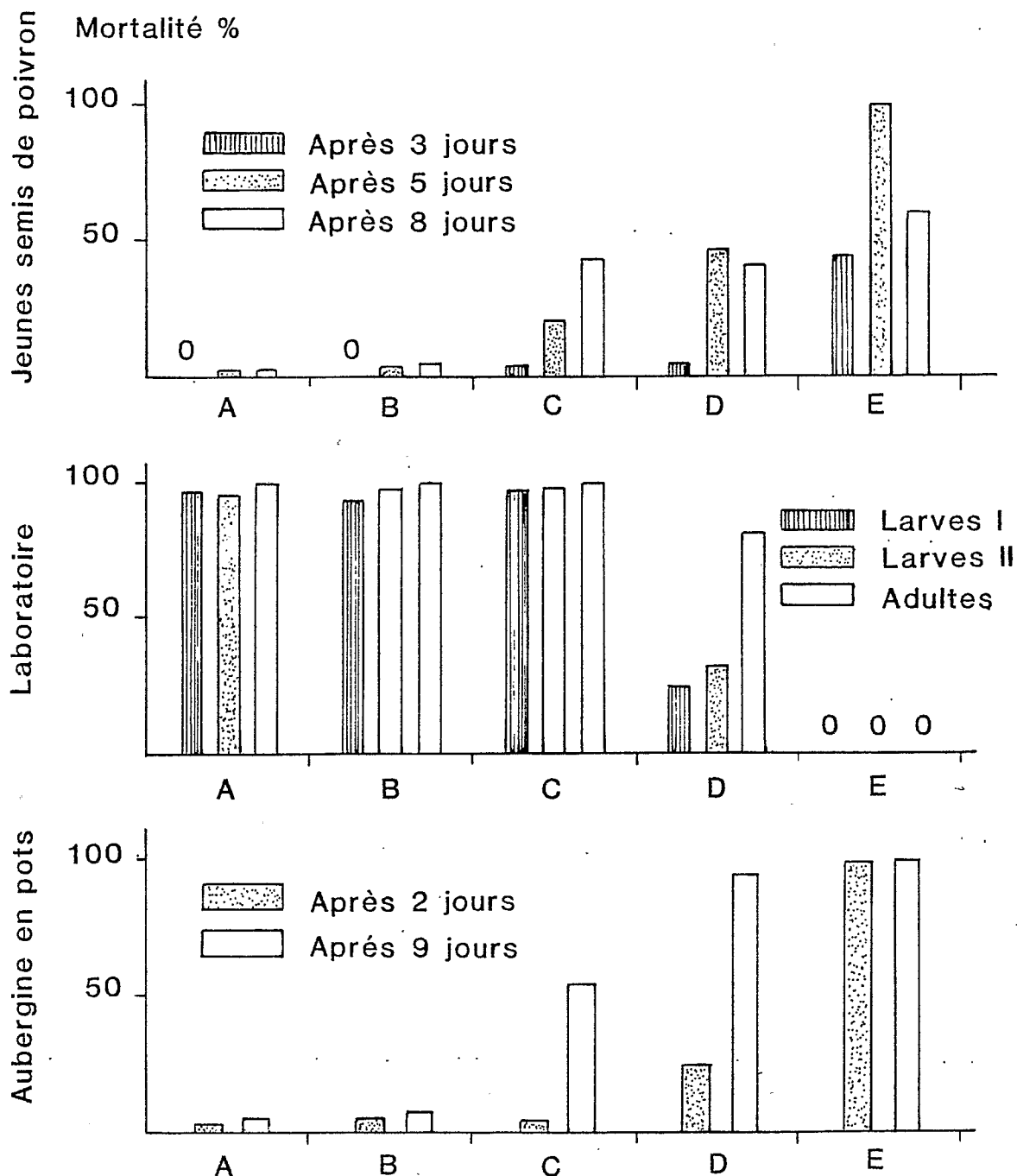


FIG. 10 Influence de divers insecticides sur les larves et les adultes de T.palmi. (Nishino et al., 1982).

A : Tokuthion
B : Méthidathion
C : Osbac

D : Malathion
E : Témoin

4) METHODES PHYSIQUES DE CONTROLE:

Des travaux ont visé à réduire les populations de T. palmi par des moyens physiques divers, tant au niveau des serres qu'en plein champ .

Les deux principaux moyens utilisés ont consisté à couvrir partiellement ou totalement le sol de films plastiques ou à protéger les semis ou la culture au moyen de voiles et filets légers de couleurs variées.

Les films de polyéthylène utilisés le plus couramment sous la culture, au niveau du sol, ont été de couleur noire, argentée ou transparents. Dans pratiquement tous les cas ce sont les films argentés qui ont permis une réduction notable des populations (Suzuki et Miyara 1984 a et b ; Matsuoka et al. 1987 ; Makino, 1984).

Les figures ci-dessous empruntées à Kawai (1986) et Matsuoka et al (1987) résument les résultats de ces divers travaux.

Les effets de voiles et filets légers appliqués au dessus des semis pour la protection des jeunes plants ont également fait l'objet d'observations dans diverses zones du Japon. Dans le sud de l'île de Kyushu, Nagai et al. (1981) et Nagai et Nonaka (1983), Makino et Horikiri (1983) ont montré que divers matériaux de ce type retardaient de façon importante le démarrage des populations de T. palmi, sans toutefois trouver de différences significatives entre les matériaux testés, excepté pour les filets argentés qui semblent avoir, comme pour les films de polyéthylène, un effet répulsif important.

Des résultats comparables ont été mentionnés à la suite de travaux dans les îles d'Okinawa au sud du Japon (Suzuki et Miyara, 1984) ainsi que dans l'île de Shikoku (Matsuoka et al. 1987; Matsuzaki et Ichikawa , 1986).

De ces divers travaux sur l'utilisation de moyens physiques de protection, il ressort que ce sont des méthodes qui peuvent contribuer à retarder le développement des populations, sans toutefois être suffisantes par elle-mêmes. Plusieurs de ces travaux font cependant ressortir l'importance d'une utilisation précoce de ces moyens car l'efficacité est d'autant plus grande que l'on intervient sur une population de faible densité. Dès que l'on se trouve dans un environnement trop contaminé, ou que la culture a un développement foliaire trop important, l'incidence de ces méthodes diminue rapidement.

Il s'agit donc de méthodes à utiliser précocement, en vue de retarder l'établissement de populations importantes permettant ainsi d'accroître l'efficacité des méthodes chimiques de lutte.

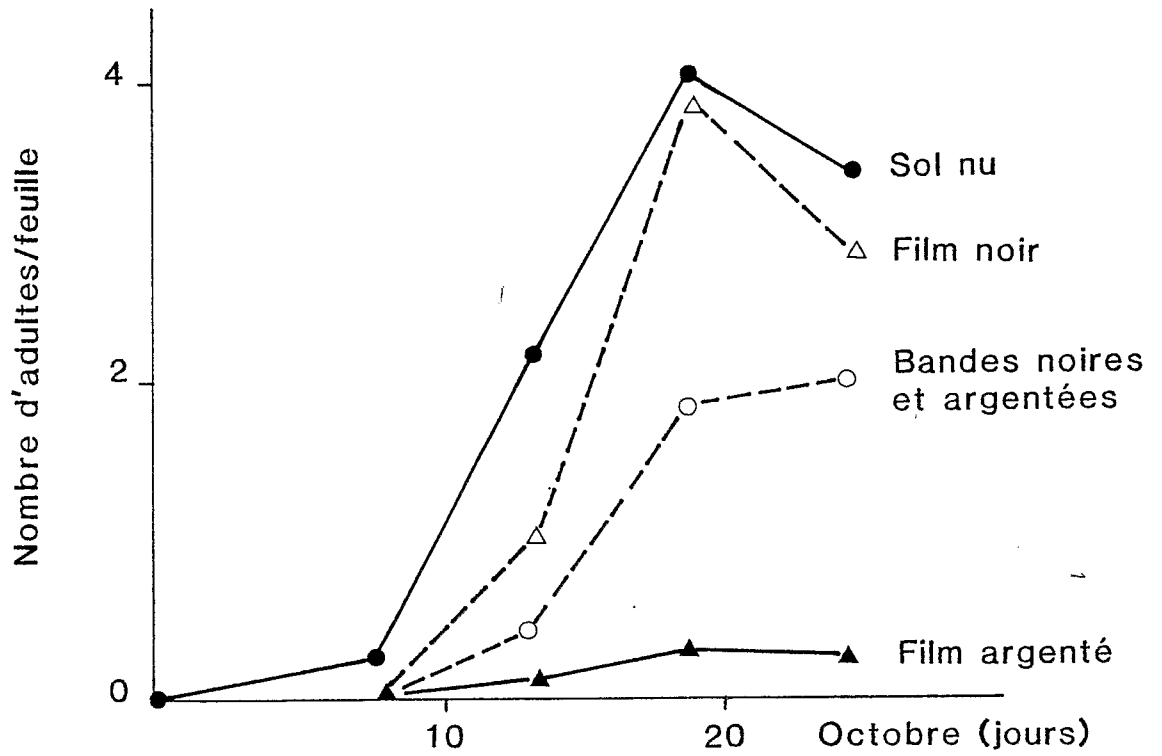


FIG. 11 Evolution du nombre d'adultes / feuille, en fonction des films de couverture du sol. (Suzuki, 1982; in Kawai, 1986).

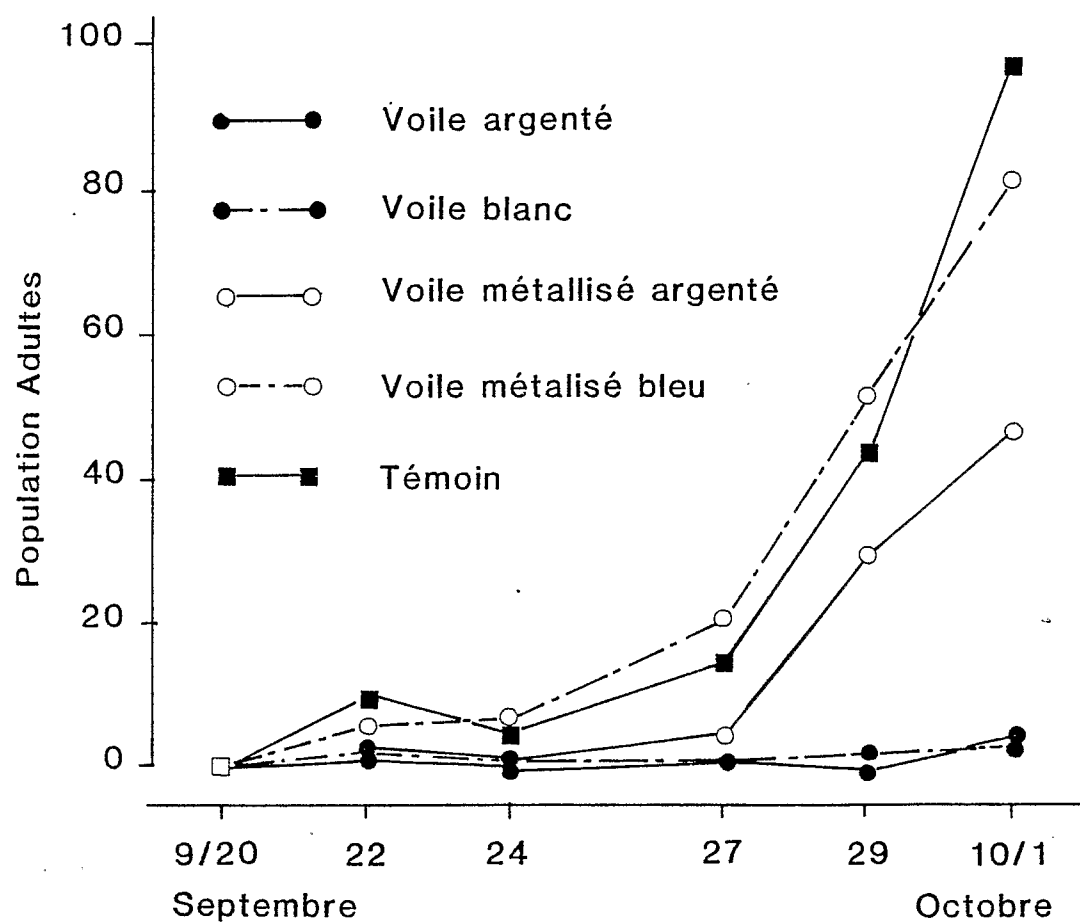


FIG. 12 Protection des jeunes plants par voilage.
(Matsuoka et al., 1987).

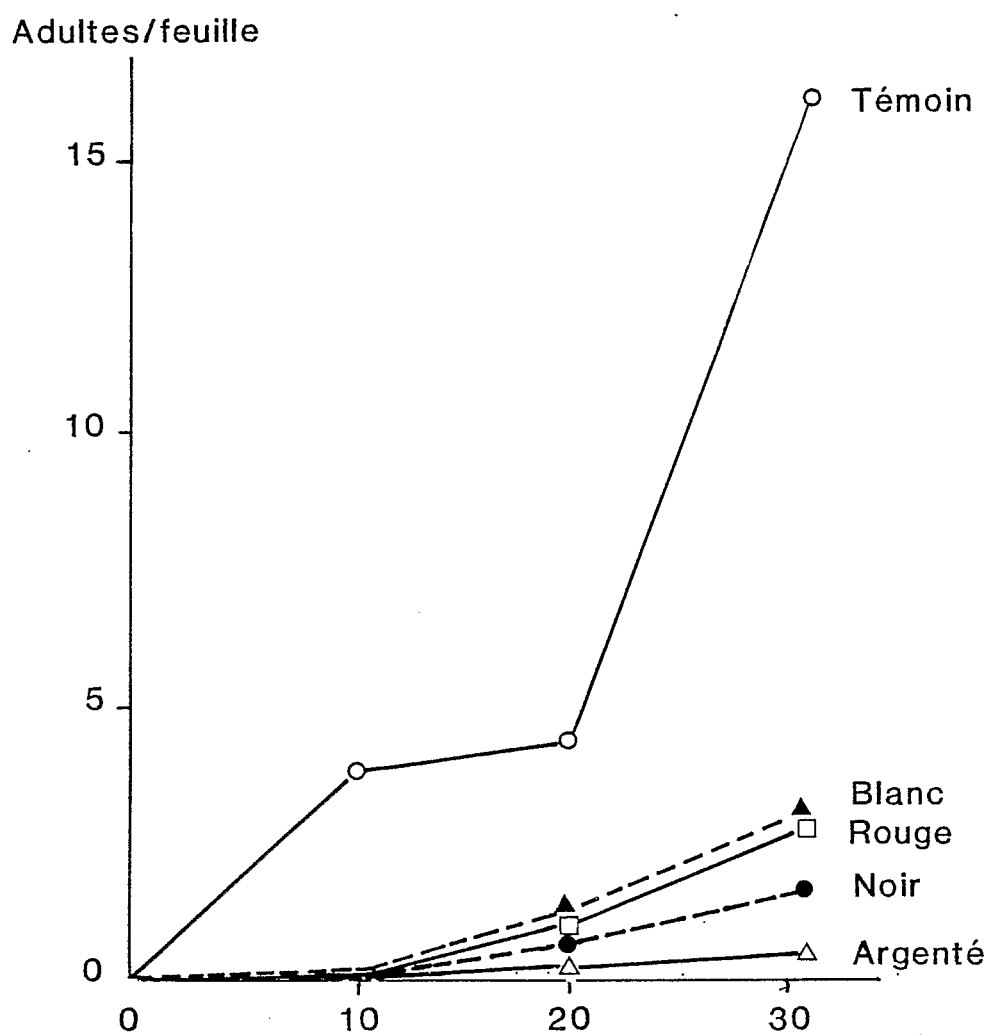


FIG. 13 Etude comparée de différents voilages. (Nagai, 1981).

IV SIMULATION DES DIFFERENTES METHODES DE CONTROLE :

Les nombreux paramètres étudiés par Kawai (Kawai et al , 1987) concernant le cycle biologique de T. palmi ont permis d'utiliser un modèle mathématique pour simuler diverses situations et prévoir l'incidence de différentes méthodes de contrôle sur les populations de T. palmi (Kawai , 1987). Bien que ce modèle ait été développé sur cultures de concombres en serres, certains principes de base sont intéressants à noter.

Le seuil économique de dégâts retenu est celui correspondant à une perte de production en concombre de 5% des fruits, ce qui correspond à 3,1 femelles par feuille (Kawai, 1986).

Quatre méthodes de contrôle ont été comparées : pulvérisation par insecticides, protection physique de la culture pour empêcher toute contamination nouvelle, diminution de la densité initiale lors de la plantation et capture de masse par utilisation de pièges englués. Dans tous les cas la population initiale est sensée être de 0,01 femelle par feuille.

1) Pulvérisation par insecticides :

Les oeufs de T. palmi étant pondus dans le tissu des plantes et le stade nymphal se passant dans le sol, les insecticides n'ont pratiquement aucune action sur ces deux stades. Dans ce modèle, l'insecticide est supposé tuer 90% des larves et des adultes présents, mais sans avoir d'effet rémanent.

Le seuil de lutte retenu est de 2 femelles par feuille, mais l'insecticide n'ayant aucune action tant sur les nymphes que sur les oeufs, les populations initiales seront très rapidement reconstituées si ces deux stades sont nombreux sur la culture à protéger. Ainsi les populations connaîtront des fluctuations irrégulières et importantes.

Dans une autre situation la méthode de "pulvérisation suivie" a été utilisée. Cette méthode consiste à faire suivre la première intervention pratiquée quand la population atteint 2 femelles par feuille, par un nouveau traitement systématique, dans les jours qui suivent. Ce deuxième traitement a pour but de contrôler les jeunes larves écloses après la première intervention et les adultes qui se trouvaient à ce moment là au stade de nymphes. Cette deuxième pulvérisation est supposée intervenir trois jours après la première. Dans cette situation nous constatons que les fluctuations de la population sont régulières.

Dans une situation où il n'y aurait pas de nouvelle contamination, le nombre de traitements serait d'autant plus bas que le seuil de contrôle retenu serait bas. Ceci quel que soit la méthode de traitement choisie.

Si on considère une situation où de nouvelles invasions ont lieu, le choix d'un seuil d'intervention très bas a moins d'incidence sur le nombre de traitements à effectuer sur la culture.

Des deux méthodes envisagées, celle des "traitements suivis" donne le plus souvent de meilleurs résultats. Ceci est vérifié en particulier dans une situation de serres, sans nouvelles invasions.

Dans une autre simulation, l'effet de différents intervalles entre les traitements a été envisagé en fonction de la précocité de réalisation du premier traitement. Les densités de T. palmi sont d'autant plus importantes que la période écoulée entre le début de la culture et la première intervention est longue. Dans le cas où le premier traitement est réalisé très tôt, on constate que l'intervalle entre les traitements ultérieurs peut être allongé, jusqu'à environ 2 semaines.

Quand la première intervention a lieu au delà de la troisième semaine, il devient impossible de maintenir la population à un niveau bas sans une périodicité d'environ une semaine entre les traitements.

Les traitements précoces permettent donc d'une part de diminuer le nombre des interventions, d'autre part d'augmenter l'intervalle de temps entre chaque traitement.

2) Diminution de la densité à la plantation :

La diminution de la densité lors de la plantation semble particulièrement importante dans un milieu clos comme celui d'une serre, la densité initiale a en effet une influence importante sur le démarrage de la population. Cependant, en plein champs, la mise en place de jeunes plants protégés auparavant par différentes méthodes physiques ou chimiques, contribue également à retarder le développement d'une population importante de T. palmi.

Les autres méthodes de lutte simulées (protection physique pour empêcher toute nouvelle contamination et capture par pièges englués) ne peuvent convenir dans la situation des cultures en plein champs, pratiquées en Nouvelle Calédonie.

V AVENIR DES RECHERCHES SUR T. palmi :

1) Recherche de produits répulsifs :

Kawai (1986) a montré que T. palmi ne pouvait accomplir son cycle sur plants de tomates et que sa survie sur cette culture était proche de celle sur papier filtre humide. D'autres observations effectuées au laboratoire ont permis de constater que la non préférence de T. palmi pour la tomate est importante si on compare l'attraction de fragments de feuilles de cette plante avec des feuilles d'une culture normalement attractive comme l'aubergine par exemple (Kitamura et Kawai, 1986). Placé en condition de choix entre ces deux plantes, dans une boîte close, 75% des adultes se retrouvent sur aubergines après 24 heures.

Un certain effet répulsif a également pu être noté si on utilise un extrait de tomate dans du chlorure de méthylène. Cet extrait utilisé sur feuilles d'aubergines provoque une diminution notable du nombre d'adultes après 24 heures.

Des recherches sur les principes biochimiques qui pourraient être impliqués dans ces phénomènes de répulsion sont en cours au Japon (Kawai, comm.pers.).

2) Recherche de variétés résistantes:

Des recherches dans ce domaine ont été entreprises par diverses firmes privées et il est probable à moyen terme que des caractéristiques de tolérance puissent être incluses dans certaines variétés en cours de sélection.

CONCLUSION

Au Japon comme en Nouvelle Calédonie, T.palmi est le ravageur majeur sur cultures maraîchères.

Des études précédentes, un certain nombre de principes peuvent être dégagés concernant l'écologie et la lutte contre ce ravageur:

1) Données écologiques:

a) La température limite de développement de T.palmi est d'environ 11,6°C et le taux de multiplication augmente avec l'accroissement de la température, jusqu'à 30°C. T.palmi se trouve donc dans une situation exceptionnellement favorable en Nouvelle Calédonie.

b) De grandes différences existent dans le développement de T.palmi selon les plantes hôtes. Un taux de croissance maximum est observé sur concombres, et une croissance rapide est également notée sur melon et sur aubergine. Par contre, les larves nourries sur tomates et sur fraisiers sont dans l'incapacité de produire des nymphes.

c) T.palmi connaît une croissance exponentielle sur concombre, que ce soit en serre ou en plein champ, ce qui explique que cette culture est la plus touchée en période de pullulation.

d) L'effet des faibles densités a été démontré et une distribution au hasard observée en plein champ, alors que la distribution normale en serre est de type aggrégative.

e) Sur concombres les adultes de T.palmi se trouvent surtout sur les feuilles médianes alors que les larves sont principalement sur feuilles basses (ou âgées si la culture est pratiquée à même le sol).

f) Au cours des deux premiers jours qui suivent l'éclosion, les adultes sont actifs et se déplacent à la recherche d'une plante hôte; ensuite ils restent sur la même plante.

Tous ces facteurs expliquent pourquoi la situation qui prévaut en Nouvelle Calédonie est particulièrement favorable aux pullulations de T.palmi.

2) Lutte contre T.palmi :

a) En plein champ, il est extrêmement difficile de trouver un moyen de capture qui reflète la proportion réelle d'adultes présents. Par contre en serre, certains systèmes de piégeage sont plus efficaces et permettent d'établir une corrélation relativement précise entre les densités réelles et les insectes capturés.

b) Une corrélation négative a été établie entre le nombre d'adultes par feuille, et le rendement ou le nombre total de fruits endommagés sur concombres.

c) Si on accepte une perte de production de 5%, la limite maximale d'adultes par feuille se situe entre 4,4 et 5,3. Pour cette même perte de production la limite tolérable sur aubergine n'est que de 0,08 adultes par feuille et de 0,11 sur poivron, si les fruits légèrement touchés sont rejetés. Cependant, les densités tolérables par feuille sont nettement plus élevées si on accepte également à la commercialisation les fruits moins présentables.

REFERENCES

- IKEDA, F. KUBOTA, S. ISHIKAWA, T. 1984. Chemical control of the pupae of Thrips palmi in the musk melon green house. Proc. Kanto Plant. Prot. Soc. 31: 147-148.
- KAWAI, A. 1984. Studies on Population Ecology of Thrips palmi Karny. V Population growth on cucumber en plein champ. Kyushu Agric. Res. 46: 121-122.
- KAWAI, A. 1985. Studies on Population Ecology of Thrips palmi Karny. VII. Effects of Temperature on population growth. Jpn. J. Appl. Ent. Zool. 29: 140-143.
- KAWAI, A. 1986. Studies on Population Ecology and Population Management of Thrips palmi Karny. Bull. veg. and Orn. Crop Res. Station (Min. of Agric. for and Fish)) Series C (Kurume) N° 9 Dec.
- KAWAI, A. 1987. Studies on the Population Ecology of Thrips palmi Karny. Relationship between the density and rate of copulation. Jpn. J. Appl. Ent. Zool. 31: 85-87.
- KITAMURA, C. and KAWAI, A. 1984. Studies on population ecology of Thrips palmi Karny IV. Distribution pattern on eggplants in greenhouse. Jap. J. Appl. Ent. Zool. 28: 181-183.
- KITAMURA, C. and KAWAI, A. 1986. Bioassay of non-preference of Thrips palmi Karny to tomato. Kyushu Agric. Res. 48: 164.
- MAKINO, S. and HORIKIRI, M. 1986. Ecology and control of Thrips palmi Karny on the cucumber in Kagashima Prefecture. Shokubutu Boucki 37: 287-290.
- MAKINO, S. 1984. Control of Thrips palmi by the mulching with Polyethylenefilm. Kyushu Agric. Jour. 46: 126-127.
- MATSUOKA, T., YOSHIOKA, K., YAMASAKI, Y. 1987. Integrated control of Thrips palmi Karny on open culture eggplants. Bull. Ehime Agric. Res. Station 25: 42-58.

- MATSUTAKI, T. and ICHIKAWA, K., 1986. Studies on the control of T. palmi Karny on eggplant in a greenhouse. II Physical control Proc. Assoc. Plant. Protec. Shikoku, n° 21: 87-93.
- MATSUZAKI, T., ICHIKAWA, K., KUSAKAWA, K., OGAWA, H., FUJIMOTO, K. 1986. Studies on the control of Thrips palmi Karny on eggplant in a greenhouse. Proc. Assoc. Pl. Protec. Shikoku 21: 75-86.
- NAGAI, K., NONAKA, K., YAMAMOTO, E. 1981. Ecology and control of Thrips infesting vegetables, 2. Effect of paired insecticides mixtures against the thrips. Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu. 27: 100-101.
- NAGAI, K. and NONAKA, K., 1983. Ecology and control of T. palmi Karny on the Green Pepper in Miyazaki Prefecture. Shokubotu 37: 284-286.
- NISHINO, T., OGAWA, Y., ONO, K.;, HAMA, K. 1982. Control effects of certain insecticides on Thrips palmi Karny. Proc. Assoc. Pl. Protec. Kyushu, vol. 28.
- NISHINO, T. 1985. Chemical control of Thrips palmi Karny in seedling stage. Journal Kyushu Agric. res. 47: 114.
- SUZUKI, H. and MIYARA, A., 1984 a. Studies on ecology and control of the Southern yellow Thrips, Thrips palmi Karny. 1) Physical Control using Agricultural covering material. Bull. Okinawa Agric. Exp. Station: 9: 85-93.
- SUZUKI, H. and MIYARA, A., 1984 b. Integrated control of Thrips palmi using agricultural covering materials. proc. Pl. Prot. Kyushu. 30: 135-139.
- YAMAMOTO, E., NAGAI, K. and NONAKA, K. 1981. Ecology and control of Thrips infesting fruit vegetables. 1) Flight. Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu. 27: 98-99.
- YOSHIHARA, T. and KAWAI, A. 1982. Parthenogenesis in Thrips palmi Karny. Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu 28: 130-131.